Syrian Arab republic

الجمهورية العربية السورية
كلية الهندسة المعلوماتية
جامعة دمشق

خوارزميات(الجزء الأول)

م. خالد ياسين لشيخ

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى " وقل رب زدني علماً "

السؤال الأول:

في أحد الأيام كانت فتاة تسير و هي تحمل سلة بيض و فجأة اصطدم بها رجل فسقط البيض و انكسر فسألها الرجل عن عدد البيض ليدفع لها ثمنه فقالت له: لا أعرف عدد البيض بالضبط و لكن كل ما عرفه هو:

- أنني إذا وزعته على سلتين تبقى بيضة واحدة.
- وإذا وزعته على ثلاث سلال تبقى بيضة واحدة.
- و إذا وزعته على أربع سلال تبقى بيضة واحدة.
- وإذا وزعته على خمس سلال تبقى بيضة واحدة.
- وإذا وزعته على ست سلال تبقى بيضة واحدة.
- وإذا وزعته على سبع سلال لا يبقى أي شيء من البيض خارج السلال.

و المطلوب إيجاد خوارزمية لهذا الرجل الذي لا يجيد البرمجة لمعرفة عدد البيض.

نكتب الخوارزمية بلغة باسكال:

Flowchart

code

```
program test;
var n:word;
begin
n:=1;
while(true)do
begin
if(n mod 2=1)and (n mod 3=1)then
if(n mod 4=1)and (n mod 5=1)then
if(n mod 6=1)and (n mod 7=0)then
begin
writeln(n);
break;
end;
n:=n+1;
end;
readln;
end.
```

Syrian Arab republic

السؤال الثاني:

أراد أحد الملوك أن يكافئ حكيماً وترك الملك للحكيم اختيار مكافئته فطلب منه الحكيم أن يملأ له رقعة الشطرنج بحبوب القمح بحيث يضع في أول خانة حبة واحدة وفي الخانة التالية حبتين و في التالية أربع حبات و في التالية ثماني حبات وفي التالية يضع ستة عشر حبة.... وهكذا دواليك حيث يتم مضاعفة عدد حبات القمح في كل خانة عن الخانة السابقة لها.. وقد وافق الملك على هذا لكنه فوجئ فيما بعد أن القمح في كل مملكته لا يكفي لملء لوحة الشطرنج بهذه الطريقة.

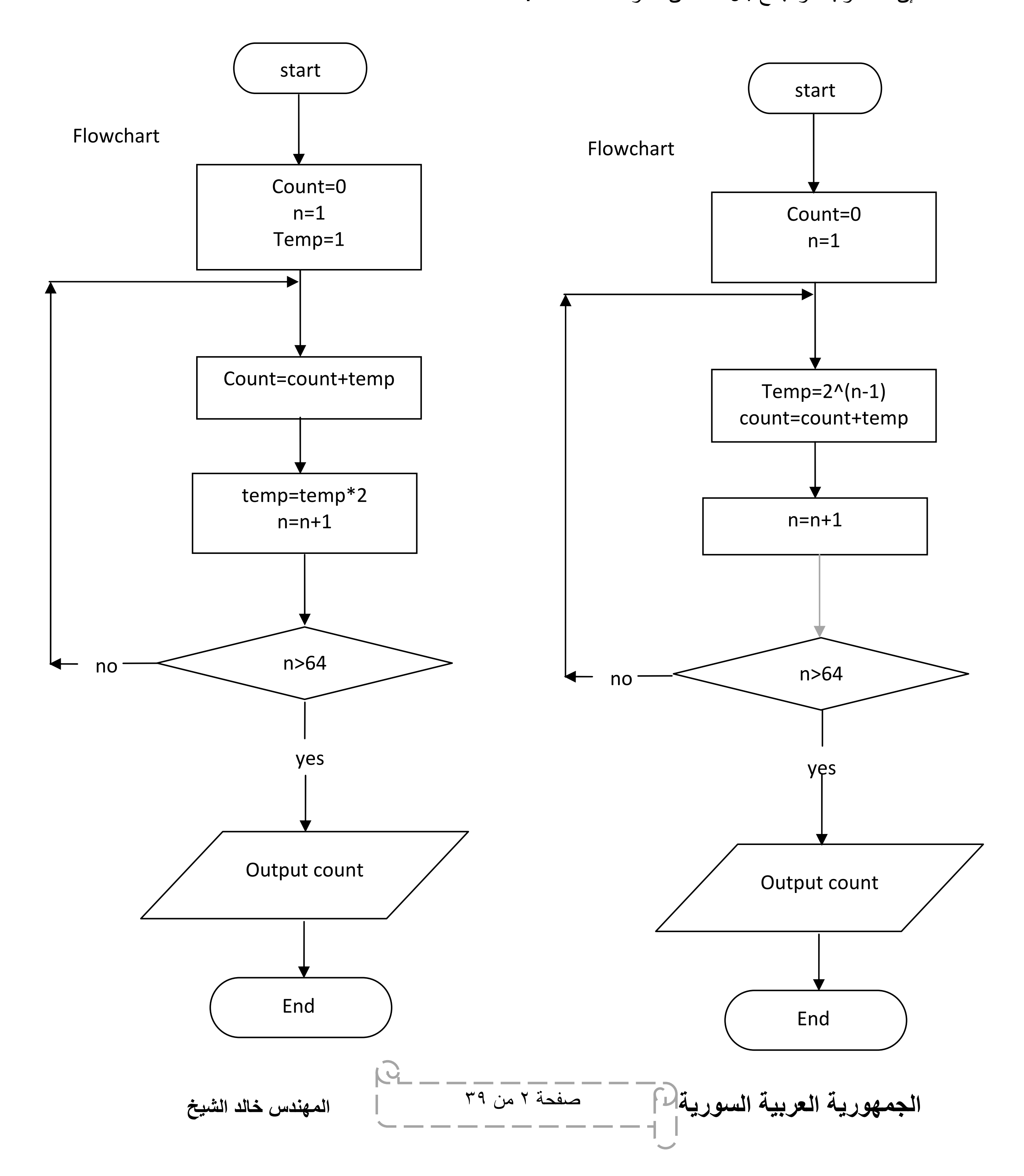
اكتب خوارزمية لحساب عدد حبات القمح التي يحتاجها الملك لمكافأة هذا الحكيم الماكر.

الحل:

عدد حبات القمح

Count=1+2+4+8+16+32+64+128+256+512+...................

Count تمثل سلسلة هندسية كل حد فيها ضعف الحد السابق له و بما أن عدد خانات لوحة الشطرنج =٦٤ خانة فإن المطلوب هو جمع 64 حداً من حدود هذه السلسلة.



لو نفذنا الخوارزمية بإحدى لغات البرمجة (c++ مثلاً) فسيكون عدد حبات القمح هو 18446744073709600000 حبة قمح أي ما يزيد عن 18 مليون مليون مليون حبة قمح.

ملاحظة:نعرف أن مضاعفات العدد 2 بشكل خاص في عالم الحاسوب حيث تندرج تحت نظام العد الثنائي حيث 10 أضعاف من مضاعفات 2 تعطينا الرقم 1024 و 20 ضعف من مضاعفات 2 تعطينا 1048576(1 ميجا).

السؤال الثالث:

بلغ عدد سكان الجمهورية العربية السورية عام 1980 حوالي 12 مليون نسمة و إذا علمت أن معدل تزايد السكان السنوي يبلغ حوالي 2.3% تقريباً و المطلوب كتابة برنامج بلغة باسكال يقوم بما يلي:

- إجرائية population يقوم بحساب و طباعة عدد سنوات اللازمة لكي يتضاعف عدد السكان حيث يتم طباعة :
  - السنة year التي يتضاعف فيها عدد السكان.
  - عدد السنوات.
  - عدد السكان حينها.

Code

```
program test;
procedure population(n:real);
var year,i:integer; temp:real;
begin
temp:=n;
year:=1980;
i:=0;
while(temp*2>n)do
begin
n:=n*1.023;
year:=year+1;
i:=i+1;
end;
writeln('year= ',year);
writeln('nuumber of years= ',i);
writeln('number of populations= ',round(n));
end;
var n:real;
begin
n:=12000000;
population(n);
readln
end.
```

Syrian Arab republic

السؤال الرابع:

المطلوب كتابة بلغة باسكال القياسية برنامج يقوم بتعريف مصفوفة من الأعداد الصحيحة تحوي r سطر و c عمود. و يتضمن الإجرائيات و التوابع التالية:

٠١. إجرائية input لتعبئة المصفوفة بالعناصر الصحيحة.
٠٢. إجرائية print لطباعة المصفوفة على شاشة الحاسب على شكل أسطر و أعمدة.
٠٣. إجرائية reverse_row لطباعة الصفوف بترتيب عكسي.
٠٤. إجرائية reverse_column لطباعة الأعمدة بترتيب عكسي.
٠٥. إجرائية column لطباعة كل عمود بسطر.
٠٦. إجرائية sum_row لطباعة مجموع كل صف.
٠٧. إجرائية sum_column لطباعة مجموع كل عمود.
٠٨. إجرائية max_column لطباعة العنصر من كل عمود.
٠٩. إجرائية max_row لطباعة العنصر الأكبر من صف.
١٠. تابع sum_mat يعيد مجموع عناصر المصفوفة ككل.
١١. تابع compass لحساب مجموع محيط مصفوفة مربعة $(n \times n)$.
١٢. تابع diameter_secondary لحساب مجموع عناصر القطر الثانوي لمصفوفة مربعة $(n \times n)$.
١٣. تابع diameter_central لحساب مجموع عناصر القطر الرئيسي لمصفوفة مربعة $(n \times n)$.
١٤. تابع total_overhead لحساب مجموع عناصر ما فوق القطر الرئيسي لمصفوفة مربعة $(n \times n)$.
١٥. تابع total_under لحساب مجموع عناصر ما تحت القطر الرئيسي لمصفوفة مربعة $(n \times n)$.
١٦. تابع dominant يتحقق من كون مصفوفة مربعة $(n \times n)$ ذات قطر مسيطر.
١٧. اكتب إجرائية filling لتعبئة مجموع كل عمود من المصصوفة (لا يشترط أن تكون مربعة) في نسق sum_column

ملاحظة: تكون المصفوفة ذات قطر مسيطر إذا كانت القيمة المطلقة لكل عنصر في القطر الرئيسي أكبر من مجموع القيم المطلقة للعناصر الموجودة معه في نفس السطر.

Code

```
program test;
const row=60;
column=60;
type
matrix=array[1..row,1..column]of integer;
layout=array[1..column] of integer;
procedure input(var mat:matrix; r,c:integer);
var i,j:integer;
begin
for i:=1 to r do
for j:=1 to c do
begin
write('mat[',i,',',j,']= ');
readln(mat[i,j]);
end;
```

```
end;
procedure reverser_row(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j:integer;
begin
for i:=1 to r do
begin
for j:=c downto 1 do
write(mat[i,j]:4);
writeln;
end;
end;
procedure print(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j:integer;
begin
for i:=1 to r do
begin
for j:=1 to c do
write(mat[i,j]:4);
writeln;
end;
end;
procedure reverser_cloumn(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j:integer;
begin
for i:=r downto 1 do
begin
for j:=1 to c do
write(mat[i,j]:4);
writeln;
end;
end;
procedure column1(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j:integer;
begin
for j:=1 to c do
begin
for i:=1 to r do
write(mat[i,j]:4);
writeln;
end;
end;
procedure sum_row(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j,sum:integer;
begin
for i:=1 to r do
begin
sum:=0;
for j:=1 to c do
```

```
sum:=sum+mat[i,j];
writeln('sum_row',i,'= ',sum);
end;
end;
procedure sum_column(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
for j:=1 to c do
begin
for i:=1 to r do
sum:=sum+mat[i,j];
writeln('sum_column',j,'= ',sum);
sum:=0;
end;
end;
procedure max_column(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j,max:integer;
begin

for j:=1 to c do
begin
max:=mat[1,j];
for i:=2 to r do
if(mat[i,j]>max)then
max:=mat[i,j];
writeln('max column',j,'= ',max);
end;
end;
procedure max_row(mat:matrix; r,c:integer);
var i,j,max:integer;
begin
for i:=1 to r do
begin
max:=mat[i,1];
for j:=2 to c do
if(mat[i,j]>max)then
max:=mat[i,j];
writeln('max_row',i,'= ',max);
end
end;
function sum_mat(mat:matrix; r,c:integer):integer;
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
for i:=1 to r do
for j:=1 to c do
sum:=sum+mat[i,j];
```

```
sum_mat:=sum
end;
function compass(mat:matrix; n:integer):integer;
var i,j,s1,s2,s3,s4,sum:integer;
begin
s1:=0; s2:=0; s3:=0; s4:=0; sum:=0;
for i:=1 to n do
s1:=s1+mat[i,1];
for i:=1 to n do
s2:=s2+mat[i,n];
for j:=1 to n do
s3:=s3+mat[1,j];
for j:=1 to  n do
s4:=s4+mat[n,j];
sum:=s1+s2+s3+s4-mat[1,1]-mat[1,n]-mat[n,n]-mat[n,1];
compass:=sum;
end;
function diameter_secondary(mat:matrix; n:integer):integer;
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n do
sum:=sum+mat[i,n-i+1];
diameter_secondary:=sum
end;
function diameter_central(mat:matrix; n:integer):integer;
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n do
sum:=sum+mat[i,i];
diameter_central:=sum
end;
function total_overhead(mat:matrix; n:integer):integer;
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n do
begin
j:=n;
while(j>i)do
begin
sum:=sum+mat[i,j];
j:=j-1;
end;
end;
total_overhead:=sum
end;
```

```
function total_under(mat:matrix; n:integer):integer;
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n do
begin
j:=1;
while(j<i)do
begin
sum:=sum+mat[i,j];
j:=j+1;
end;
end;
total_under:=sum
end;
function dominant(mat:matrix; n:integer):boolean;
var i,j,sum:integer;
begin
sum:=0;
dominant:=true;
for i:=1 to n do
begin
for j:=1 to n do
if (i<>j)then
sum:=sum+abs(mat[i,j]);
if abs(mat[i,i])<=sum  then
begin
dominant:=false;
break;
end;
sum:=0;
end;
end;
procedure filling(mat:matrix; r,c:integer; var sum_col:layout);
var i,j:integer;
begin
for j:=1 to c do
begin
sum_col[j]:=0;
for i:=1 to r do
sum_col[j]:=sum_col[j]+mat[i,j];
end;
end;
procedure print_arrangment(mat:layout; c:integer);
var i:integer;
begin
for i:=1 to c do
writeln('sum_column',i,'= ',mat[i]);
```

```
end;

var mat:matrix;r,c:integer;
sum_col:layout;
begin
readln(r,c);
input(mat,r,c);
print(mat,r,c);
writeln('---------------');
reverser_row(mat,r,c);
writeln('---------------');
reverser_cloumn(mat,r,c);
writeln('---------------');
column1(mat,r,c);
writeln('---------------');
sum_row(mat,r,c);
writeln('---------------');
sum_column(mat,r,c);
writeln('---------------');
max_column(mat,r,c);
writeln('---------------');
max_row(mat,r,c);
writeln('---------------');
if r=c then
begin
writeln('sum array compass= ',compass(mat,r));
writeln('sum array diameter secondary= ',diameter_secondary(mat,r));
writeln('sum array diameter central= ',diameter_central(mat,r));
writeln('total array overhead= ',total_overhead(mat,r));
writeln('total array under= ',total_under(mat,r));
writeln('dominant array= ',dominant(mat,r));
end;
filling(mat,r,c,sum_col);
print_arrangment(sum_col,c);
readln;
end.
```

Syrian Arab republic

السؤال الخامس:

اكتب الكود الزائف "سودو كود" لعملية قراءة درجة الحرارة بالفهرنهايت F° ثم تحويلها إلى ما يقابلها بالدرجات المئوية C° ثم قم بطباعة درجة الحرارة بالدرجات المئوية مع العلم أن علاقة التحويل هي:

$$C^{\circ} = \frac{5}{9} \times (F^{\circ} - 32)$$

1. Start processing
2. Read the Fahrenheit degree F
3. Calculate the centigrade degree C: $C = \frac{5}{9} \times (F-32)$
4. Print an output line showing the centigrade degree c
5. Stop processing

السؤال السادس:

نقول عن عددين أنهما صديقان n,m إذا كان مجموع قواسم العدد N هو M ومجموع قواسم العدد M هو N.
و العددان 220 و 284 مثال على ذلك.
و المطلوب كتابة بلغة باسكال القياسية:

١. تابع check يتحقق من كون عددان صديقان.
٢. إجرائية search لإيجاد جميع الأعداد الصديقة ضمن المجال المغلق [1..4000].

Code

```
program test;
function check(n,m:integer):boolean;
var s1,s2,i:integer;
begin
s1:=0;   s2:=0;
for i:=1 to n div 2 do
if(n mod i=0)then
s1:=s1+i;
for i:=1 to m div 2 do
if(m mod i=0)then
s2:=s2+i;
if(s1=m)and(s2=n)then
check:=true
else
check:=false
end;
procedure search(max:integer);
var s1,s2,i,n:integer;
begin
for n:=1 to max do
for i:=1 to n do
if(i<>n)then
if(check(n,i))then
writeln(n,'   ',i);
end;
begin
search(4000);
```

```
readln
end.
```

السؤال السابع:
حدد الجواب الصحيح من أجل البرنامج المبين أدناه:

Code

```
program test;
type
info=object
name:string[30];
age:18..65;
end;
employee=object(info)
nb:integer;
salary:real;
end;
matrix=array[1..3] of employee;
procedure input(var mat:matrix);
begin
mat[1].name:='toto kkk';
mat[1].age:=28;
mat[1].nb:=123;
mat[1].salary:=18000;
mat[2].name:='soso kkk';
mat[2].age:=30;
mat[2].nb:=124;
mat[2].salary:=19000;
mat[3].name:='fofo kkk';
mat[3].age:=31;
mat[3].nb:=125;
mat[3].salary:=20000;
end;
var mat:matrix;
procedure print;
var i:integer;
begin
for i:=1 to 3 do
with mat[i] do
writeln(nb,'  ',name,'  ',age,'   ',salary:8:2);
end;
begin
input(mat);
print;
readln
end.
```

A. لا يمكن ترجمة البرنامج و لا يمكن تنفيذه.
B. يمكن ترجمة البرنامج و لكن لا يمكن تنفيذه.
C. يتسبب البرنامج بحدوث خطأ منطقي عند التنفيذ.
D. B و C
E. البرنامج صحيح و لا يتسبب بحدوث أي خطأ.

السؤال الثامن:
المطلوب كتابة التوابع التالية بلغة باسكال القياسية:

٠١. تابع even_2 لإيجاد مجموع الأعداد ضمن المجال المغلق [500-..0] و التي تقبل القسمة على 2 دون وضع شرط ضمن بنية التكرار المستخدمة.
٠٢. تابع even_3 لإيجاد مجموع الأعداد ضمن المجال المغلق [500-..0] و التي تقبل القسمة على 3 دون وضع شرط ضمن بنية التكرار المستخدمة.
٠٣. تابع even_23 لإيجاد مجموع الأعداد ضمن المجال المغلق [500-..0] و التي تقبل القسمة على 2 و 3 معاً دون وضع شرط ضمن بنية التكرار.
٠٤. تابع even_30 لإيجاد مجموع الأعداد ضمن المجال المغلق [0.. n] حيث n عدد صحيح موجب و التي تقبل القسمة على 10 و 3 معاً دون وضع شرط ضمن بنية التكرار.

Code

```
program test;
function even_2(n:integer):longint;
var i,sum:longint;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n div 2 do
sum:=sum-2*i;
even_2 :=sum;
end;
function even_3(n:integer):longint;
var i,sum:longint;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n div 3 do
sum:= sum-3*i;
even_3:=sum;
end;
function even_23(n:integer):longint;
var i,sum:longint;
begin
sum:=0;
for i:=1 to n div 6 do
sum:=sum-6*i;
even_23:=sum
end;
function even_30(n:integer):longint;
var i,sum:longint;
begin
sum:=0;
i:=1;
```

```
while(i<=n div 30)do
begin
sum:=sum+30*i;
i:=i+1;
end;
even_30:=sum;
end;
begin
writeln(even_2(500));
writeln(even_3(500));
writeln(even_23(500));
writeln(even_30(100));
readln
end.
```

السؤال التاسع:
لدينا بيانات مندوبين للمبيعات في شركة تجارية بمدينة معضمية الشام بدمشق يراد تخزين رقم المندوب(لا يتكرر) و اسمه و راتبه الأساسي و نسبه مبيعاته الشهرية sales و العمولة poundage التي يتقاضها المندوب و تحسب العمولة كما يلي:

- 2% من الراتب الأساسي يضاف إلى راتب المندوب إذا كانت المبيعات أقل أو تساوي ثلاثة أضعاف الراتب الأساسي وأعلى من الراتب الأساسي.
- 3% من الراتب الأساسي إذا كانت المبيعات أكثر من ثلاثة أضعاف الراتب الأساسي
- 5% من الراتب الأساسي إذا كانت المبيعات أكثر من خمسة أضعاف الراتب الأساسي

ويتم حساب الراتب الكلي عن طريق العلاقة:

allsalary= poundage العمولة+salaryالراتب الأساسي

يراد الحل باستخدام شعاع تسجيلة يحوي بيانات الموظف.

٠١- إجرائية input لتعبئة الشعاع بالبيانات المطلوبة.
٠٢- إجرائية account لحساب العمولة و الراتب الكلي للمندوب و فق الشروط الموصفة في نص السؤال.
٠٣- إجرائية لطباعة بيانات المندوب على الشاشة.

Code

```
program test;
const max=200;
type
envoy=record
name:string[25];
nb:integer;
sales,salary,poundage,all_salary:real;
end;
matrix=array[1..max] of envoy;
procedure input(var mat:matrix; n:integer);
var i:integer;
begin
for i:=1 to n do
with mat[i] do
begin
readln(nb);
readln(name);
readln(salary);
readln(sales);
poundage:=0;
```

```
all_salary:=salary;
end;
end;
procedure print(mat:matrix; n:integer);
var i:integer;
begin
writeln('nb':4,'name':16,'    ','sales':8,'    ','salary':8,'    ','all_salary':9);
for i:=1 to n do
with mat[i] do
writeln(nb:4,name:16,'    ',sales:8:2,'    ',salary:8:2,'    ',all_salary:9:2);
end;
procedure account(var mat:matrix; n:integer);
var i:integer;
begin
for i:=1 to n do
begin
with mat[i] do
begin
if(sales<=3*salary)and (sales>salary)then
poundage:=0.02*salary
else
if(sales>3*salary)then
poundage:=0.03*salary
else
if(sales>5*salary)then
poundage:=0.05*salary
else
poundage:=0;
all_salary:=all_salary+poundage;
end
end
end;
```

السؤال العاشر:

اكتب إجرائية sort_ iterance تكرارية لخوارزمية الفرز بالفقاعات .

اكتب إجرائية sort_rec عودية(تراجعية) لخوارزمية الفرز بالفقاعات.

Code

```
program test;
CONST MAX=100;
TYPE
MATRIX=ARRAY[1..MAX] OF INTEGER;
```

```
PROCEDURE SWAP(VAR A:MATRIX; I,J:INTEGER);
VAR TEMP:INTEGER;
BEGIN
TEMP:=A[I];
A[I]:=A[J];
A[J]:=TEMP;
END;
procedure sort_iterance(var mat:matrix; n:integer);
var i:integer;   FLAG:BOOLEAN;
begin
repeat
flag:=true;
for i:=1 to n-1 do
if(mat[i]>mat[i+1])then
begin
swap(mat,i,i+1);
flag:=false;
end;
until(flag);
end;
procedure sort_rec(var mat:matrix; i,n:integer);
var j:integer;
begin
if(i<=n-1)then
begin
for j:=1 to n-1 do
if(mat[j]>mat[j+1])then
swap(mat,j,j+1);
sort_rec(mat,i+1,n);
end;
end;
procedure p(mat:matrix; n:integer);
var i:integer;
begin
for i:=1 to n do
write(mat[i],';');
writeln;
end;
var i:integer;  mat:matrix;
begin
for i:=1 to 5 do
readln(mat[i]);
p(mat,5);
{sort_rec(mat,1,5); }
sort_iterance(mat,5);
p(mat,5);
readln
end.
```

Syrian Arab republic

السؤال الحادي عشر:
اكتب بلغة باسكال تابع عودي gcd_rec لإيجاد القاسم المشترك الأكبر لعددين.
اكتب بلغة باسكال تابع تكراري gcd_iterance لإيجاد القاسم المشترك الأكبر لعددين.

Code

```
function gcd_rec(x,y:integer):integer;
begin
if(x mod y=0)then
gcd_rec:=y
else
begin
gcd_rec:=gcd_rec(y,x mod y);
end;
end;
function gcd_iterance(x,y:integer):integer;
var temp:word;
begin
while(x>0)do
begin
temp:=y mod x;
y:=x;
x:=temp;
end;
gcd_iterance:=y;
end;
```

السؤال الثاني عشر:
من أنواع المعطيات المجردة هي المكدس stack حيث الإضافة و الحذف تتم من جهة واحدة تدعى قمة المكدس top ويعرف باسم Last In First Out (LIFO).
و المطلوب مستخدماً بنية المعطيات المصفوفات قم بإدخال نص على شاشة الحاسب ثم قم بطباعته بشكل معكوس على شاشة الحاسب محققا بنية المكدس علما أن النص ينتهي بـنقطة.
مثال: نريد إدخال النص التالي:

تتم إدخال النص التالي:

Syria Arabic
How are you
Khaled yassin alsheikh.

فتم طباعة على الشاشة:

hkiehsala nissay delahk
uoy era woH
cibarA airyS

Code

```
program test;
const max=255;
type
stack=record
mat:array[1..max] of char;
top:byte;
end;
```

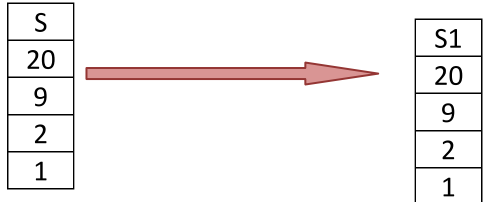
```
var s:stack;
function empty(s:stack):boolean;
begin
if(s.top=0)then
empty:=true
else
empty:=false
end;
function full(s:stack):boolean;
begin
if(s.top=max)then
full:=true
else
full:=false
end;
function pop(var s:stack):char;
begin
if(empty(s))then
writeln('empty array')
else
begin
pop:=s.mat[s.top];
s.top:=s.top-1;
end;
end;
procedure push(var s:stack;var c:char);
begin
if(full(s))then
writeln('full array')
else
begin
s.top:=s.top+1;
s.mat[s.top]:=c;
end;
end;
var c:char; f:text;
begin
s.top:=0;
assign(f,'c:\f.txt');
rewrite(f);
read(c);
while(c <>'.')do
begin
push(s,c);
read(c);
end;
```

```
while(not empty(s))do
begin
c:=pop(s);
write(c);
if(c=char(13))then {فراغ}
writeln(f)
else write(f,c);
end;
readln;
writeln;
end.
```

السؤال الثالث عشر:

لدينا n رقم مدخل ضمن مصفوفة (شعاع) نريد تخزين ضمن شعاع s و نريد نقل هذه العناصر إلى شعاع s1 بنفس الترتيب المخزنة ضمن الشعاع s باستخدام بنية المكدس.

مثال نريد إدخال الأرقام التالية على الترتيب : 1 و 2 و 9 و 20 إلى الشعاع s باستخدام بنية المكدس و من ثم ننقل محتويات النسق s إلى s1 فيكون:



ملاحظة: هنا لابد من الاستعانة بنسق وسيط temp ننقل محتويات النسق s إليه بترتيب معاكس ثم ننقل منه محتوياته إلى النسق s1 لتصبح كما في الجدول أعلاه.

temp
20
9
2
1

Code

```
program test;
const max=255;
type
stack=record
mat:array[1..max] of integer;
top:byte;
end;
var s,s1,temp:stack;
function empty(s:stack):boolean;
begin
if(s.top=0)then
empty:=true
else
empty:=false
end;
function full(s:stack):boolean;
begin
if(s.top=max)then
full:=true
else
full:=false
end;
function pop(var s:stack):integer;
begin
if(empty(s))then
writeln('empty array')
else
begin
pop:=s.mat[s.top];
s.top:=s.top-1;
end;
end;
procedure push(var s:stack; c:integer);
begin
if(full(s))then
writeln('full array')
else
begin
s.top:=s.top+1;
s.mat[s.top]:=c;
end;
end;
procedure format(var s:stack);
begin
s.top:=0;
```

```
end;
var i,n,n1:integer;
begin
format(s);
format(s1);
format(temp);
n1:=4;
for i:=1 to n1 do
begin
readln(n);
push(s,n);
end;
while(not empty(s))do
begin
n:=pop(s);
push(temp,n);
end;
while(not empty(temp))do
begin
n:=pop(temp);
push(s1,n);
end;
while(not empty(s1))do
write(pop(s1),' ;');
readln
end.
```

السؤال الرابع عشر:
نريد فحص وزن الأقواس داخل التعبير الرياضي بحيث نريد فحص الأقواس المفتوحة و المغلقة في التعبير الرياضي
مثال: التعابير الرياضية التالية موزونة:

A+B
(A+B)
((A+B))
(A*(A+B))

التعابير الرياضية التالية غير موزونة:

(A+B
A+B)
((A+B)
(A*(A+B)

مستخدماً بنية المكدس تحقق من موزينة التعبير الرياضي: بحيث يتم طباعة ok في حال كان موزون و إلا no.

Code

```
program test;
const max=255;
type
stack=record
mat:array[1..max] of char;
```

```
top:byte;
end;
var s,s1,temp:stack;
function empty(s:stack):boolean;
begin
if(s.top=0)then
empty:=true
else
empty:=false
end;
function full(s:stack):boolean;
begin
if(s.top=max)then
full:=true
else
full:=false
end;
function pop(var s:stack):char;
begin
if(empty(s))then
writeln('empty array')
else
begin
pop:=s.mat[s.top];
s.top:=s.top-1;
end;
end;
procedure push(var s:stack; c:char);
begin
if(full(s))then
writeln('full array')
else
begin
s.top:=s.top+1;
s.mat[s.top]:=c;
end;
end;
procedure format(var s:stack);
begin
s.top:=0;
end;
var c:char;  b:boolean;
begin
b:=true;
read(c);
while(b)and(c<>char(13))do
```

```
begin
if(c='(')then
push(s,c)
else
if(c=')')then
begin
if(empty(s))then
b:=false
else
c:=pop(s);
end;
read(c);
end;
if(not empty(s))then
b:=false;
if(b)then
writeln('ok')
else
writeln('no');
readln
end.
```

السؤال الخامس عشر:
استخدام بنية المكدس لتحويل عدد عشري إلى عدد ثنائي
مثال العدد $(33)_{10}$ يقابله بالثنائي العدد $(100001)_2$.
طريقة التحويل هي كالتالي:

33	2	→	1	⇨
16	2	→	0	
8	2	→	0	⇧
4	2	→	0	⇧
2	2	→	0	
1	2	→	1	⇧
0				

Code

```
var s:stack;  i,n,n1:integer;
begin
format(s);
readln(n);
n1:=n;
while(n1<>0)do
begin
push(s,n1);
n1:=n1 div 2;
end;
while(not empty(s))do
begin
n1:=pop(s);
```

```
write(n1);
end;
readln
end.
```

الرتل أو الطابور من بنية المعطيات الخطية و تعرف باسم First In First Out (FIFO).حيث أن الإضافة تتم في ذيل الرتل rear و عملية الحذف تتم في بداية الرتل Front.
تحقيق الرتل باستخدام المصفوفات:

Code

```
program test;
const max=255;
type
queue=record
mat:array[1..max]of integer;
front,rear:integer;
end;
function empty(q:queue):boolean;
begin
if(q.front=q.rear)then
empty:=true
else
empty:=false
end;
function full(q:queue):boolean;
begin
if(q.rear=max+1)then
full:=true
else
full:=false
end;
function delete(var q:queue):integer;
begin
if(empty(q))then
writeln('queue is empty')
else
begin
delete:=q.mat[q.front];
q.front:=q.front+1;
end;
end;
procedure add(var q:queue; x:integer);
begin
if(full(q))then
writeln('queue is full')
else
```

```
begin
q.mat[q.rear]:=x;
q.rear:=q.rear+1;
end;
end;
procedure format(var q:queue);
begin
q.rear:=1;
q.front:=1;
end;
var i,n:integer;    q:queue;
begin
format(q);
for i:=1 to 6 do
begin
readln(n);
add(q,n);
end;
while(not empty(q))do
write(delete(q));
writeln;
readln;
end.
```

السؤال السادس عشر:

لدينا ثلاث ملفات نصية f1.txt, f2.txt, f3.txt يراد طباعة محتويات هذه الملفات الثلاث على شاشة الحاسب على الشكل التالي:

```
the first line of file1      the first line of file2        the first line of file3
the second of file1          the second of file2            the second of file3
the end of file1             this is long line>>>           the end of file3
                             another line from file1
```

مع مراعاة النقاط التالية:

- يطبع سطر الملف الأول ثم يليه سطر الملف الثاني بعد 3 فراغات ثم يليه سطر الملف الثالث بعد 3 فراغات.
- في حال تجاوز طول سطر الملف عن 20 محرف يتم إهمال باقي الحروف و يضاف إلى السطر المحارف التالية >>> للدلالة على ذلك.
- في حال انتهاء ملف قبل الآخر يتم الاستعاضة عن كل سطر من أسطر الملف المنتهي بمجموعة من الفراغات.

Code

```
program test;
procedure print3files;
var f1,f2,f3:text; i,c1:integer;  c:char;
begin
assign(f1,'c:\f1.txt');
reset(f1);
assign(f2,'c:\f2.txt');
reset(f2);
```

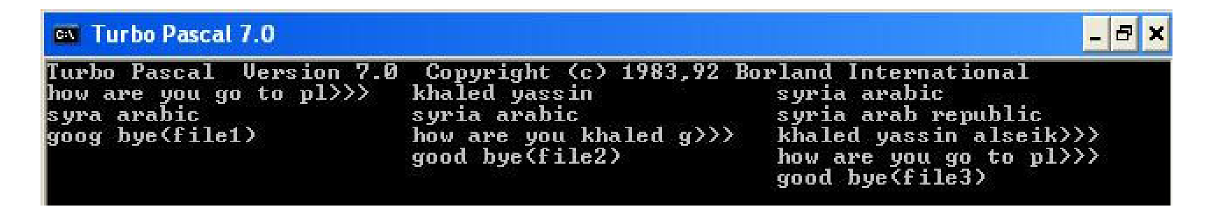
```
assign(f3,'c:\f3.txt');
reset(f3);
while(not eof(f1) or (not eof(f2) or not eof(f3)))do
begin
i:=0; c1:=0;
while(not eoln(f1))do
begin
i:=i+1;
read(f1,c);
if(i>20)then
begin
write('>>>');
break;
end;
write(c);
c1:=c1+1;
end;
if(i>20)then
begin
for i:=1 to 3 do
write(' ');
end
else
for i:=c1 to 25 do
write(' ');
i:=0;  c1:=0;
while(not eoln(f2))do
begin
i:=i+1;
read(f2,c);
if(i>20)then
begin
write('>>>');
break;
end;
write(c);
c1:=c1+1;
end;
if(i>20)then
begin
for i:=1 to 3 do
write(' ');
end
else
for i:=c1 to 25 do
write(' ');
```

```
i:=0;
while(not eoln(f3))do
begin
i:=i+1;
read(f3,c);
if(i>20)then
begin
write('>>>');
break;
end;
write(c);
end;
readln(f1);
readln(f2);
readln(f3);
writeln;
end;
close(f1);
close(f2);
close(f3);
end;
begin
print3files;
readln
end.
```

لنفرض أن محتويات الملفات الثلاث كالتالي:

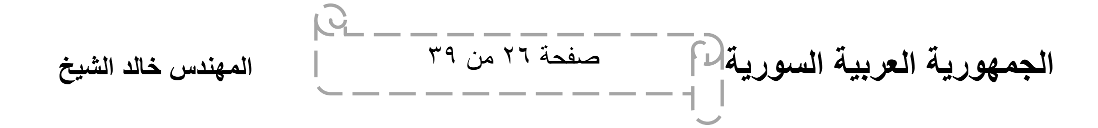
F1.txt	F2.txt	F3.txt
how are you go to play football syra arabic goog bye(file1)	khaled yassin syria arabic how are you khaled go to play football good bye(file2)	syria arabic syria arab republic khaled yassin alseikh how are you go to play football good bye(file3)

صورة لنتيجة التنفيذ:



اكتب برنامج لحذف الكلمات ذات الطول الفردي في ملف نصي f1.txt حيث يراد إعادة تشكيل هذا الملف بحيث لا يحوي الكلمات ذات الطول الفردي.

مثلا لتكن محتويات الملف النصي f1.txt كالتالي:



```
khaled yassin syrian Arabic
syria arabic in damascus
syria arabic
how are you
ali omar
end file1
```

يصبح الملف f1.txt بعد التنفيذ كالتالي:

```
khaled yassin syrian arabic
arabic in damascus
arabic

omar
```

Code

```
program test;
procedure move_even;
var f1,f2:text; c:char;
s:string;
begin
assign(f1,'c:\f1.txt');
reset(f1);
assign(f2,'c:\f2.txt');
rewrite(f2);
while(not eof(f1))do
begin
s:='';
while(not eoln(f1))do
begin
read(f1,c);
if(c<>' ')then
s:=s+c;
if((c=' ')and(s<>'')) or(eoln(f1))then
begin
if(length(s) mod 2=0) then
write(f2,s,' ');
s:='';
end
else
if(c=' ')then
write(f2,c);
end;
writeln(f2);
readln(f1);
end;
close(f1);
close(f2);
end;
```

```
procedure move;
var f1,f2:text; c:char;
s:string;
begin
assign(f1,'c:\f2.txt');
reset(f1);
assign(f2,'c:\f1.txt');
rewrite(f2);
while(not eof(f1))do
begin
s:='';
while(not eoln(f1))do
begin
read(f1,c);
{if(c<>' ')then
s:=s+c;
if((c=' ')and(s<>'')) or(eoln(f1))then
begin
if(length(s) mod 2=0) then
write(f2,s,' ');
s:='';
end
else
if(c=' ')then}
write(f2,c);
end;
writeln(f2);
readln(f1);
end;
close(f1);
close(f2);
end;

begin
move_even;
move;
readln;
end.
```

اكتب برنامج بلغة باسكال لاستبدال كلمة Arabic بـ Syria أينما وردت في الملف النصي.

مثلا محتويات الملف النصي هي:

```
arabic in damascus
arabic arabic arabic syria
arabic syria arabic
end file1
```

محتويات البرنامج بعد تنفيذ البرنامج:

```
syria in damascus
syria syria syria syria
syria syria syria
end file1
```

Code

```
program test;
procedure move_even;
var f1,f2:text; c:char;
s:string;
begin
assign(f1,'c:\f1.txt');
reset(f1);
assign(f2,'c:\f2.txt');
rewrite(f2);
while(not eof(f1))do
begin
s:='';
while(not eoln(f1))do
begin
read(f1,c);
if(c<>' ')then
s:=s+c;
if((c=' ')and(s<>'')) or(eoln(f1))then
begin
if(s='arabic') then
begin
write(f2,'syria',' ');
s:=''
end
else
if(s<>'')then
begin
write(f2,s,' ');
s:='';
end
else
if(c=' ')then
write(f2,c);
end;
end;
writeln(f2);
readln(f1);
end;
close(f1);
close(f2);
end;
procedure move;
```

```
var f1,f2:text; c:char;
s:string;
begin
assign(f1,'c:\f2.txt');
reset(f1);
assign(f2,'c:\f1.txt');
rewrite(f2);
while(not eof(f1))do
begin
s:='';
while(not eoln(f1))do
begin
read(f1,c);
write(f2,c);
end;
writeln(f2);
readln(f1);
end;
close(f1);
close(f2);
end;

begin
move_even;
move;
readln;
end.
```

لدينا ملف نصي f.txt اكتب برنامج بلغة باسكال يقوم بإظهار البيانات التالية (رقم السطر، عدد كلمات في كل سطر، طول أطول كلمة في السطر ،إجمالي عدد الكلمات في الملف، إجمالي عدد أسطر الملف) على النحو التالي:

رقم السطر	عدد كلمات السطر	طول أطول كلمة في السطر
--------	----------------	------------------------

إجمالي عدد الكلمات في الملف	إجمالي عدد أسطر الملف
--------------------------	-----------------------

code

```
program test;
procedure print_file;
var f:text; ln:integer; s:string;
c:char;
r1,allwords,max:integer;
begin
ln:=0;
allwords:=0;
assign(f,'c:\f1.txt');
reset(f);
writeln('number line    words in line   long words');
writeln('-----------    -------------   ----------');
while(not eof(f))do
```

```
begin
ln:=ln+1;
write(' ',ln);
s:='';
max:=0;
r1:=0;
while(not eoln(f))do
begin
read(f,c);
if(c<>' ')then
s:=s+c;
if(c=' ')or (eoln(f))then
begin
r1:=r1+1;
if(length(s)>max)then
max:=length(s);
s:='';
end;
end;
write(' ':16); write(r1);
write(' ':15);write(max);
allwords:=allwords+r1;
writeln;
readln(f);
end;
writeln;
writeln('count in words in files        count line in file');
writeln('----------------------        ------------------');
writeln(' ':4,allwords,' ':30,ln);
close(f);
end;
begin
print_file;
readln;
end.
```

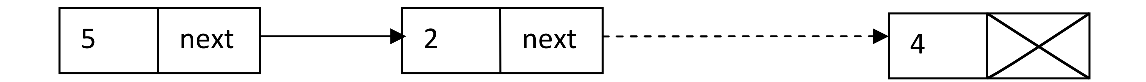
Syrian Arab republic

المؤشرات pointers

هي عبارة عن متحولات تحوي عناوين في الذاكرة كقيم تكون مخزنة ضمنها حيث أن المؤشر يتضمن عنواناً في الذاكرة لمتحول يحتوي على قيمة محددة. حيث أن المتحول يدل بشكل مباشر على قيمة معينة و يدل المؤشر بشكل غير مباشر على قيمة و تسمى عملية الدلالة على قيمة من خلال المؤشر بالعملية غير المباشرة indirection.

مثل بقية المتحولات يجب التصريح عن المتحولات قبل استخدامها.ويتم ذلك بلغة باسكال من خلال علامة الإدراج ^ caret.

مثال: نريد بناء سلسلة وحيدة الارتباط تحوي حقل للمعطيات عبارة عن عدد صحيح.



Code

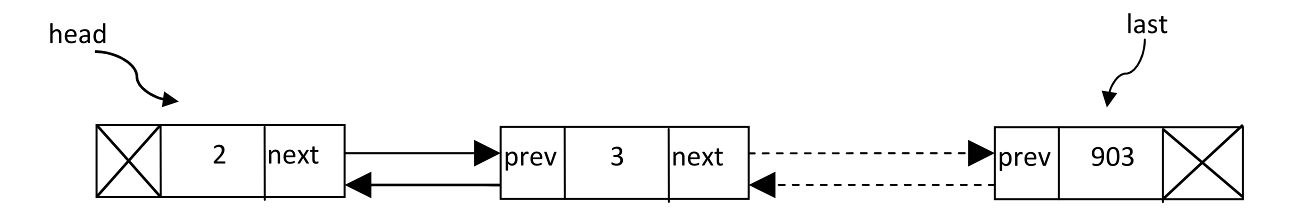
```
program test;
Type
t=1..4;
ptr=^list_ptr;
list_ptr=record
number:integer;
next:ptr;
End;
Var
Head:ptr;
x:word;
c:t;
procedure printlist(head:ptr);
begin
while (head<> nil) do
begin
write(Head^.number,',');
head:=head^.next;
end;
end;
procedure creatlist(var head:ptr);
var
firstNo:integer;
procedure fillrest(last:ptr);
var
nextNo:integer;
begin
read(nextNo);
while nextNo <> 0 do
begin
```

```
new(last^.next);
last:=last^.next;
last^.number:=nextNo;
read(nextNo);
end;
last^.next:=nil;
end;
begin
writeln('enter Numbers on a line');
writeln('enter the number zero "0" when done');
read(firstNo);
if firstNo=0 then
head:=nil
else
begin
new(head);
head^.number:=firstNo;
fillrest(head);
end;
end;
function search(head:ptr;value:integer):ptr;
var
found:boolean;
begin
found:=false;
while not found and (head<> nil) do
if head^.number= value then
found:=true
else
head:=head^.next;
if found then
search:=head
else
search:=nil;
end;
Begin
repeat
writeln('1-Create list');
writeln('2-Print list');
writeln('3-search list');
writeln('4- Exit');
writeln('Your choice for option 1..4 only');
read(c);
while( not (c in[1..4]))do
begin
writeln('enter the number in 1..4 only');
read(c);
end;
writeln;
```

```
case c of
1:begin
creatlist(head);
writeln;
end;
2:begin
printlist(head);
writeln;
end;
3:begin
writeln('enter numebr to search');
readln(x);
if search(head,x)=nil then
writeln ('not found')
else
writeln('found');
writeln;
end;
end;
until (c=4);
end.
```

السلسلة ثنائية الاتجاه:

باستخدام المؤشرات قم بتعبئة بيانات موظفين الإدارة المحلية بمدينة معضمية الشام بدمشق حيث بنية السلسلة هي عبارة عن رقم الموظف ويجب أن يتم بناء السلسلة مرتبة تصاعدياً حسب رقم الموظف.



و المطلوب:

١- إجرائية insert لتعبئة أرقام الموظفين ضمن السلسلة مرتبة تصاعدياً.
٢- إجرائية print لطباعة عناصر السلسلة بشكل تنازلي(من الأكبر إلى الأصغر).
٣- إجرائية delete حذف عنصر من السلسلة.
٤- إجرائية search البحث عن عنصر ضمن السلسلة.
٥- إجرائية up_date تعديل عنصر ضمن السلسلة.

Code

```
program test;
type
ptr=^double_link;
double_link=record
number:integer;
next,prev:ptr;
end;
procedure insert(var head,last:ptr; n:integer);
```

```
var temp,p:ptr;  ok:boolean;
begin
new(temp);
temp^.number:=n;
temp^.next:=nil;
temp^.prev:=nil;
if(head=nil)then
begin
head:=temp;
last:=temp;
end
else
begin
p:=head;
ok:=false;
while(p<>nil)and (not ok) do
begin
if(p^.number<n)then
p:=p^.next
else
ok:=true
end;
if(p=head)then
begin
head^.prev:=temp;
temp^.next:=head;
head:=temp;
end
else
if(p=nil)then
begin
last^.next:=temp;
temp^.prev:=last;
last:=temp;
end
else
begin
temp^.next:=p^.prev^.next;
temp^.prev:=p^.prev;
p^.prev^.next:=temp;
p^.prev:=temp;
end;
end;
end;
procedure delete(var head,last:ptr;n:integer; var ok:integer);
var temp,p:ptr;
begin
ok:=0;
```

```
if(head=nil)then
ok:=2
else
if(head^.number=n)then
begin
ok:=0;
temp:=head;
head^.next^.prev:=nil;
head:=head^.next;
dispose(temp);
end
else
if(last^.number=n)then
begin
ok:=0;
temp:=last;
last^.prev^.next:=nil;
last:=last^.prev;
dispose(temp);
end
else
begin
p:=head^.next;
while(p<>nil)and (p^.number<>n)do
p:=p^.next;
if(p=nil)then
ok:=1
else
begin
ok:=0;
p^.prev^.next:=p^.next;
p^.next^.prev:=p^.prev;
dispose(p);
end;
end;
end;
procedure print(head:ptr);
begin
while(head<>nil)do
begin
write(head^.number,';');
head:=head^.prev;
end;
writeln;
end;
procedure search(head,last:ptr;n:integer; var ok:boolean; var p:ptr);
var temp:ptr;
begin
```

```
ok:=false;
p:=nil;
if(head^.number=n)then
begin
ok:=true;
p:=head;
end
else
if(last^.number=n)then
begin
ok:=true;
p:=last;
end
else
begin
temp:=head^.next;
while(temp<>nil)and (not ok) do
begin
if(temp^.number=n)then
ok:=true
else
temp:=temp^.next;
end;
p:=temp;
end;
end;
procedure update(var head,last:ptr; n,new_n:integer;var p:ptr);
var ok:boolean;
begin
search(head,last,n,ok,p);
if(ok)then
p^.number:=new_n
else
writeln('the element was not fond');
end;
var
head,last,p:ptr;
i:integer;
new_n,n,c,value:integer;
ok:boolean;

begin
repeat
writeln('your choice for options 0..5 only');
writeln('0:exit');
writeln('1: fill the list');
writeln('2:print the list ');
writeln('3:delete an element out of the list');
```

```
writeln('4:search for an element in list');
writeln('5:update an existing element');
readln(c);
while(not(c in [0..5]))do
begin
writeln('please your choise for options 0..5 only');
readln(c);
end;
if(c=1)then
begin
head:=nil;
last:=nil;
writeln('press the ctrl+z you finish');
while(not (eof)) do
begin
readln(n);
insert(head,last,n);
end;
end;
if(c=2)then


print(last);
if(c=3)then
begin
writeln('enteer the value to delete');
readln(n);
delete(head,last,n,value);
case value of
0:writeln('the element delete');
1:writeln('the element not found');
2:writeln('the list is empty');
end;
end;
if(c=4)then
begin
writeln('enter the element to search');
readln(n);
search(head,last,n,ok,p);
case ok of
true:writeln('found');
false:writeln('not found');
end;
end;
if(c=5)then
begin
writeln('enter the elment to update');
readln(n);
```

```
writeln('enter the elment new');
readln(new_n);
update(head,last,n,new_n,p);
end;
until (c=0);
end.
```

الأشجار trees

من بنى المعطيات الغير خطية تستخدم فكرة المؤشرات في عملها و تحتاج الشجرة إلى جذر root تُميز به .

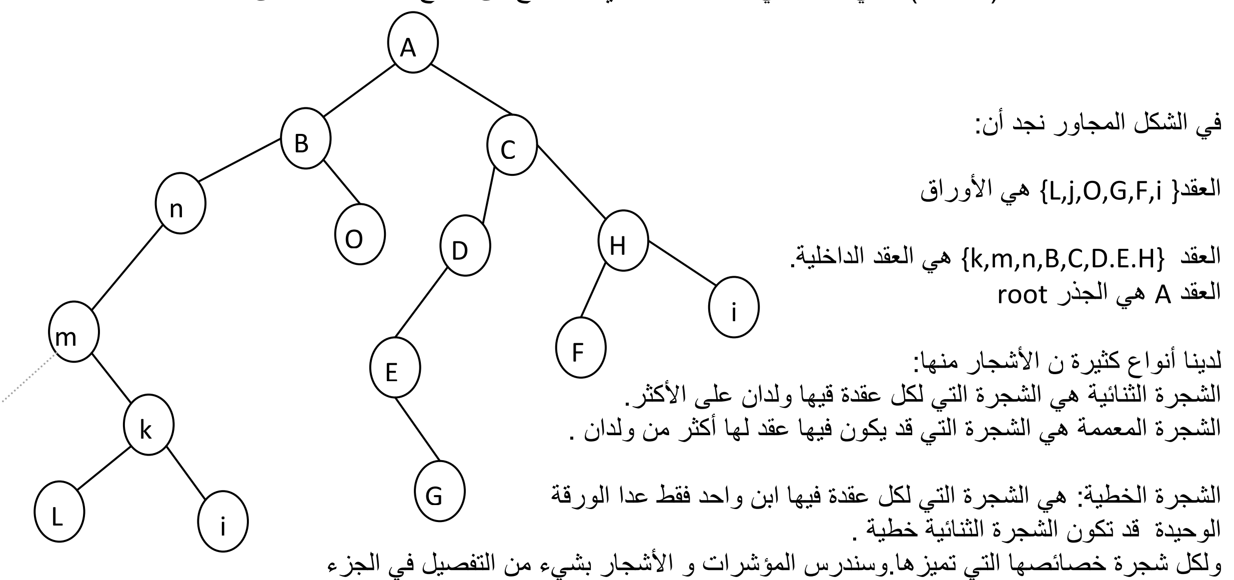
بنية الشجرة:

تتألف أي شجرة من عقد داخلية internal و عقد خارجية external و التي تسمى الأوراق leaf ومن العقد المميزة في الشجرة هي العقدة الجذر root و التي تمثل رأس الشجرة. والشجرة لا تحوي حلقات وعموماً :

الشجرة هي مجموعة من العقد nodes ويوجد روابط بين العقد nodes و الشجرة يجب أن تكون منتظمة هرمياً حيث لا يسمح لابن أن يكون له أبوان.

تعاريف :

١- جذر الشجرة هي العقدة التي ليس لها أب ومن خلالها نستطيع التجوال ضمن الشجرة والوصول إلى جميع العقد.
٢- العقد الداخلية:هي العقد التي لها ولد واحد على الأقل.
٣- العقد الداخلية (الأوراق) : هي العقد التي ليس لها أبناء أي لا تتفرع إلى فروع جديدة لذلك تسمى أوراقاً leaves



في الشكل المجاور نجد أن:

العقد {L,j,O,G,F,i} هي الأوراق

العقد {k,m,n,B,C,D.E.H} هي العقد الداخلية.

العقد A هي الجذر root

لدينا أنواع كثيرة ن الأشجار منها:

الشجرة الثنائية هي الشجرة التي لكل عقدة فيها ولدان على الأكثر.

الشجرة المعممة هي الشجرة التي قد يكون فيها عقد لها أكثر من ولدان .

الشجرة الخطية: هي الشجرة التي لكل عقدة فيها ابن واحد فقط عدا الورقة الوحيدة قد تكون الشجرة الثنائية خطية .

ولكل شجرة خصائصها التي تميزها.وسندرس المؤشرات و الأشجار بشيء من التفصيل في الجزء الثاني من هذا الكتاب.

ارتفاع الشجرة h(t) هو أطول طريق يصل بين عقدة من الشجرة وبين جذر هذه الشجرة.فمثلاً ارتفاع الشجرة في مثالنا: H(t)=5

حجم الشجرة vol(t) وهو عدد عقدها. الشجرة في مثالنا حجمها vol(t)=15

فائدة الأشجار تنظيم و فهرسة المعطيات والسرعة في عمليات البحث مقارنة مع بنى معطيات أخرى.

مثال:

الشجرة الثنائية:

نريد إجراء العمليات التالية على شجرة البحث الثنائية علماً أن الشجرة تحوي أرقام صحيحة :

١- إجرائية إضافة عنصر insert .
٢- تابع لحساب عدد العناصر في الشجرة count
٣- تابع للبحث عن عنصر ضمن الشجرة.
٤- إجرائية لطباعة الشجرة print .
٥- إجرائية لطباعة عناصر الشجرة مرتبة تصاعدياً.

ملاحظة: تتميز شجرة البحث الثنائي باتجاهين أساسيين لإضافة العناصر الاتجاه الأول (الاتجاه اليساري) يشمل العناصر التي تكون قيمتها أصغر من الجذر أما الاتجاه الثاني (الاتجاه اليميني) يشمل العناصر التي تكون قيمتها أكبر من الجذر.(يمكن للمبرمج تغيير الاتجاهات).

(نهاية الجزء الأول)

